



FLEXWELL CRYO PIPE

Effiziente Lösung für kryogene Medien

Technik

BRUGG
Pipes

Pioneers in Infrastructure

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Inhaltsverzeichnis

FCP 2.0	Inhaltsverzeichnis	FCP 2.40	Kundenschnittstellen
		FCP 2.40.01	Kundenschnittstellen geflanscht, geschweißt, geschraubt
FCP 2.10	Systembeschreibung	FCP 2.50	Strömungstechnik
FCP 2.100	Systembeschreibung FLEXWELL® CRYO PIPE	FCP 2.50.01	Druckverlustdiagramm für LNG (flüssiges Methan) Druckverlustdiagramm für LN ₂ (flüssiger Stickstoff)
FCP 2.11	Produktübersicht FLEXWELL® CRYO PIPE	FCP 2.50.02	Druckverlustdiagramm für LAr (flüssiges Argon) Druckverlustdiagramm für LOX (flüssiger Sauerstoff)
FCP 2.11.01	Rohrleitungen, Anschlussverbindungen, Kundenschnittstellen	FCP 2.50.03	Druckverlustdiagramm für LH ₂ (flüssiger Wasserstoff) Druckverlustdiagramm für LHe (flüssiges Helium)
FCP 2.20	Rohrleitung		
FCP 2.20.01	Produktaufbau, technische Daten		
FCP 2.30	Anschlussverbindungen		
FCP 2.30.01	Anschlussverbindung lang mit Vakuumpumpstutzen, Anschlussverbindung kurz		

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Systembeschreibung

Das FLEXWELL® CRYO PIPE wurde für den oberirdischen und unterirdischen Transport von tiefkalt verflüssigten Gasen entwickelt. Eine speziell angepasste Superisolierung aus stark reflektierender Folie ermöglicht, zusammen mit den individuell angepassten Abstandshaltern im Vakuumraum, den effizienten und sicheren Transport von verflüssigten Gasen bei geringem Wärmeeinfall über die gesamte Länge der Rohrleitung.

Aufbau

Das FLEXWELL® CRYO PIPE ist ein flexibles, doppelwandiges, vakuumisoliertes Rohrsystem für den Transport aller tiefkalt verflüssigten Gase.

Das flexible Rohr besteht aus einem spiralgewellten Edelstahl-Innenrohr, einem spiralgewellten Edelstahl-Außenrohr und einer dazwischen befindlichen kryogenen Isolierung. Die Isolierung aus stark reflektierenden Polymerfolien und Abstandshaltern befindet sich in einem Vakuumraum, der den gesamten Wärmeeinfall in das Rohrsystem minimiert. Auf dem Außenrohr ist zusätzlich eine Bandarmierung aus Edelstahl aufgebracht, welche das FLEXWELL® CRYO PIPE nicht nur mit einer höheren Druckstabilität versieht, sondern auch eine geringe Längendehnung gewährleistet. Dies erhöht die Zugfestigkeit des Rohres und ermöglicht eine leichte sowie sichere Installation. Gleichzeitig bietet es Schutz vor mechanischen Einwirkungen während der Verlegung und wirkt als zusätzlicher Korrosionsschutz. Die letzte Schicht ist ein Schutzmantel aus PE.

Anwendungsgebiete

Transport von tiefkalt verflüssigten Gasen wie

- flüssiger Stickstoff LN₂
- flüssiges Argon LAr
- flüssiger Sauerstoff LOX
- flüssiger Wasserstoff LH₂
- flüssiges Helium LHe
- Flüssigerdgas LNG

Nennweiten/Druckstufen

Das FLEXWELL® CRYO PIPE ist als Standardprodukt in den Nennweiten DN 15 bis DN 80 für einen maximalen Druck von 30 bar (PN 30) im Temperaturbereich von -200 °C (73 K) bis maximal +50 °C (323 K) ausgelegt.

Der maximale Druck bei Temperaturen unterhalb von -200 °C wird auf Anfrage bereitgestellt.

Die maximale Nennweite beträgt DN 200.

Weitere Nennweiten und Druckstufen auf Anfrage.

Verlegung

Das FLEXWELL® CRYO PIPE kann direkt oberirdisch in Trassen und in Gebäuden verlegt werden.

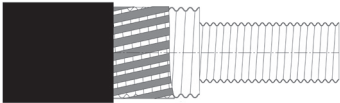
Hierfür werden passende Haltersysteme angeboten.

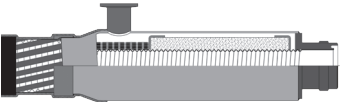
Auch die Verlegung in einem Stück (ohne Verbindungsstücke oder Schweißarbeiten) in den Graben ist möglich.

Die einzigartige Wellrohrgeometrie des Innen- und Außenrohres sorgt für sehr gute Flexibilität und kompensiert gleichzeitig die thermische Dehnung/Schrumpfung.


FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Produktübersicht

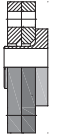




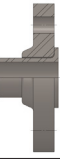
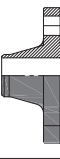





Ausführung	Typ FCP	Nennweite		Druck bar	Anschluss Anschlussart mm	Werkstoff- Nr.	Arbeits- blatt
		DN	NPS				
	16/ 50	15	½"	30	33.7 x 2.60	Innen 1.4404/AISI 316L	FCP 2.20.01
	22/ 50	20	¾"	30	42.4 x 2.60	Außen 1.4404 oder	
	30/ 61	25	1"	30	48.3 x 2.65	1.4301/AISI 316L	
	39/ 74	32	1¼"	30	60.3 x 2.90	Armierung 1.4301/AISI 316L	
	48/ 94	40	1½"	30	76.1 x 3.05		
	60 / 94	50	2"	30	88.9 x 3.20		
	98/155	80	3"	30	139.7 x 4.00		

	16/ 50	15	½"	30	33.7 x 2.60	1.4404/AISI 316L oder	FCP 2.30.01
	22/ 50	20	¾"	30	42.4 x 2.60	1.457/AISI 316Ti	
	30/ 61	25	1"	30	48.3 x 2.65		
	39/ 74	32	1¼"	30	60.3 x 2.90		
	48/ 94	40	1½"	30	76.1 x 3.05		
	60/ 94	50	2"	30	88.9 x 3.20		
	98/155	80	3"	30	139.7 x 4.00		

Alle langen Anschlussverbindungen sind auch mit Lecküberwachung (LD) und Vakuummessung erhältlich. Nähere Angaben siehe Seite 6

	16/ 50	15	½"	30	33.7 x 2.60	1.4404/AISI 316L oder	FCP 2.30.01
	22/ 50	20	¾"	30	42.4 x 2.60	1.457/AISI 316Ti	
	30/ 61	25	1"	30	48.3 x 2.65		
	39/ 74	32	1¼"	30	60.3 x 2.90		
	48/ 94	40	1½"	30	76.1 x 3.05		
	60/ 94	50	2"	30	88.9 x 3.20		
	98/155	80	3"	30	139.7 x 4.00		

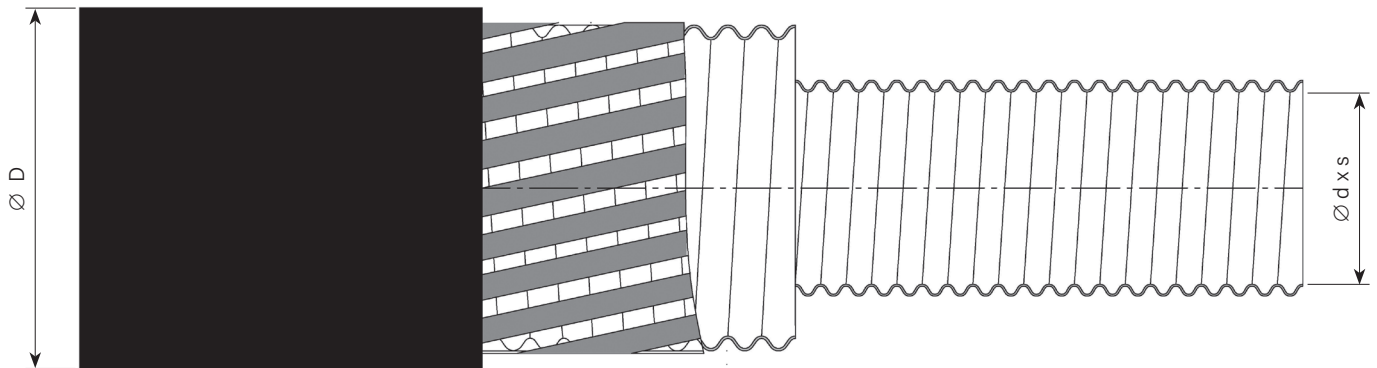
Kundenschnittstelle

	Bund mit geteiltem Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 4 und 34		Bund und Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 4 und 34		DIN Vorschweißflansch nach DIN EN 1092 Typ 11		Konzentrische Reduzierung nach EN 10253 Typ B		ANSI Bund mit geteiltem Losflansch nach ANSI 16.9 Typ A
	ANSI Bund mit Losflansch nach ANSI 16.9 Typ A		ANSI Vorschweißflansch nach ANSI B16.5		Konzentrische Reduzierung nach ANSI B16.9		Kryogene Rohrverschraubung mit Gegenstück		
	Johnston Kupplung		T-Stück		Mechanische Entgasung				

Nähere Angaben siehe Seite 8

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Produktaufbau, technische Daten



Werkstoff:

Innenrohr	1.4404/AISI 316L
Außenrohr	1.4404 oder 1.4301/AISI 316L
Armierung	1.4301/AISI 316L
äußerer Korrosionsschutz	PE-LD-Schutzmantel

Temperaturbereich:

bei 30 bar (DN 15 – DN 80)	-200 °C bis +50 °C
	Tiefere Temperaturen auf Anfrage

Betriebsdruck:

DN 15 – DN 80	max. 30 bar
bei Temperaturen unter -200 °C	max. Druck auf Anfrage



Technische Daten

Typ	Nennweite		Innen- durchmesser d mm	Außen- durchmesser D mm	Volumen l/m	Gewicht kg/m	Biege- radius m	Wärme- einfall ¹⁾ W/m	Artikel-Nr.
	DN	NPS							
FCP 16/ 50	15	½"	16	50	0.20	1.85	0.3	0.4	1086305
FCP 22/ 50	20	¾"	22	50	0.38	1.90	0.3	0.6	1086306
FCP 30/ 61	25	1"	30	61	0.71	2.40	0.4	0.8	1085059
FCP 39/ 74	32	1¼"	39	74	1.19	3.45	0.6	1.0	1086307
FCP 48/ 94	40	1½"	48	94	1.81	4.75	0.8	1.2	1086308
FCP 60/ 94	50	2"	60	94	3.10	4.75	0.8	1.5	3000600
FCP 98/155	80	3"	98	155	8.26	10.03	0.8	3.0	3000691

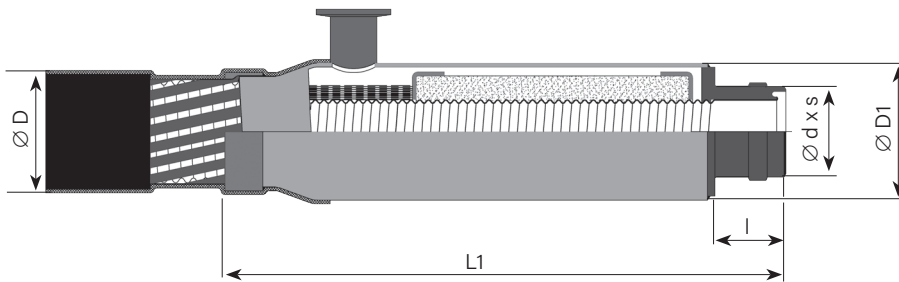
1) Wärmeeinfall bezogen auf flüssigen Stickstoff und eine Umgebungstemperatur von 15 °C.

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Anschlussverbindungen

Anschlussverbindung lang mit Vakuumpumpstutzen, Anschlussverbindung kurz

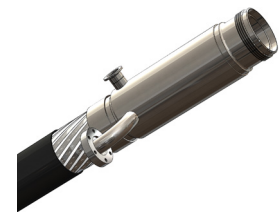
Anschlussverbindung lang mit Vakuumpumpstutzen



Ohne Lecküberwachung



Mit Lecküberwachung

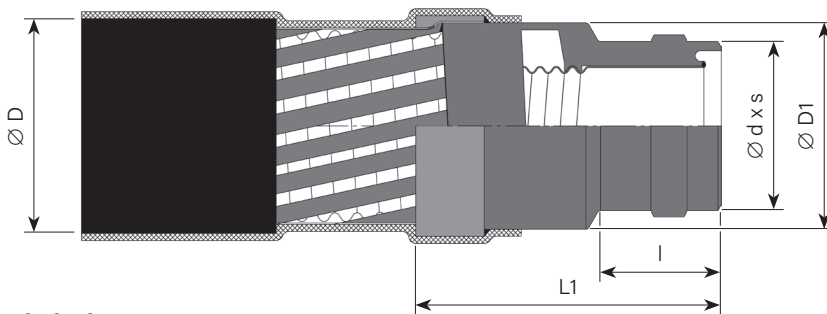


Technische Daten

Typ	Nennweite		max. Druck bar	D mm	D1 mm	d x s mm	L1 mm	l mm	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.
	DN	NPS							AV mit LD	AV mit LD
FCP 16/ 50	15	1/2"	30	50	64	33.7 x 2.60	300	20	1086788	3000263
FCP 22/ 50	20	3/4"	30	50	64	42.4 x 2.60	300	31	1086789	3000264
FCP 30/ 61	25	1"	30	61	73	48.3 x 2.65	305	38	1086790	3000270
FCP 39/ 74	32	1 1/4"	30	74	84	60.3 x 2.90	320	40	1086791	3000271
FCP 48/ 94	40	1 1/2"	30	94	102	76.1 x 3.05	341	41	1086792	3000272
FCP 60/ 94	50	2"	30	94	102	88.9 x 3.20	357	57	3000895	3000899
FCP 98/155	80	3"	30	155	169	139.7 x 4.00	457	50	3000812	3000815

Auf Anfrage mit Sensor zur Druckmessung des Vakuutraumes (Artikel-Nr. 3000865)

Anschlussverbindung kurz



Technische Daten













Typ	Nennweite		max. Druck bar	D mm	D1 mm	d x s mm	L1 mm	l mm	Artikel-Nr.
	DN	NPS							AV mit LD
FCP 16/ 50	15	1/2"	30	53	49	33.7 x 2.60	72	29	1086793
FCP 22/ 50	20	3/4"	30	53	49	42.4 x 2.60	74	31	1086794
FCP 30/ 61	25	1"	30	64	59	48.3 x 2.65	88	36	1086795
FCP 39/ 74	32	1 1/4"	30	75	70	60.3 x 2.90	97	43	1086796
FCP 48/ 94	40	1 1/2"	30	96	91	76.1 x 3.05	110	38	1086797
FCP 60/ 94	50	2"	30	94	91	88.9 x 3.20	126	54	3000898
FCP 98/155	80	3"	30	155	149	139.7 x 4.00	169	50	3000813

Bei Rohrlängen bis 30 m wird je eine Anschlussverbindung lang und eine Anschlussverbindung kurz angebaut.
Bei Rohrlängen über 30 m werden zwei Anschlussverbindungen lang angebaut.

FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Kundenschnittstellen

gefланst, geschweißt, geschraubt

Kundenschnittstelle	Typ:	FCP 16/50	FCP 22/50	FCP 30/61	FCP 39/74	FCP 48/94	FCP 60/94	FCP 98/155
 Bund mit geteiltem Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 4 und 34	Art.-Nr.	DN 25/PN40 1086763 DN15/PN40 ¹⁾ 3000886	DN 32/PN40 1086764 DN20/PN40 ¹⁾ 3000887	DN 40/PN40 1086765 DN25/PN40 ¹⁾ 1086763	DN 50/PN40 1086766 DN32/PN40 ¹⁾ 1086764	DN 65/PN40 1086767 DN40/PN40 ¹⁾ 1086765	DN 80/PN40 3000884 DN50/PN40 ¹⁾ 1086766	DN 125/PN40 3000885 DN80/PN40 ¹⁾ 3000884
 Bund und Losflansch nach DIN EN 1092 Typ 4 und 34	Art.-Nr.	DN 25/PN40 3000888 DN15/PN40 ¹⁾ 1086798	DN 32/PN40 1086801 DN20/PN40 ¹⁾ 1086799	DN 40/PN40 3000620 DN25/PN40 ¹⁾ 3000888	DN 50/PN40 3000889 DN32/PN40 ¹⁾ 1086801	DN 65/PN40 3000890 DN40/PN40 ¹⁾ 3000620	DN 80/PN40 3000891 DN50/PN40 ¹⁾ 3000889	DN 125/PN40 3000892 DN80/PN40 ¹⁾ 3000891
 DIN Vorschweißflansch nach DIN EN 1092 Typ 11	Art.-Nr.	DN 25/PN40 1086740 DN15/PN40 ¹⁾ 1086710	DN 32/PN40 1086741 DN20/PN40 ¹⁾ 1086711	DN 40/PN40 1086742 DN25/PN40 ¹⁾ 1086740	DN 50/PN40 1086712 DN32/PN40 ¹⁾ 1086741	DN 65/PN40 1086713 DN40/PN40 ¹⁾ 1086742	DN 80/PN40 3000845 DN50/PN40 ¹⁾ 1086712	DN 125/PN40 3000855 DN80/PN40 ¹⁾ 3000845
 Konzentrische Reduzierung nach EN 10253 Typ B	Art.-Nr.	DN 25–DN 15 1086750	DN 32–DN 20 1086751	DN 40–DN 25 1086752	DN 50–DN 32 1086753	DN 65–DN 40 1086755	DN 80–DN 50 3000847	DN 125–DN 80 3000846
 ANSI Bund mit geteiltem Losflansch nach ANSI 16.9 Typ A	Art.-Nr.	1"/300lbs 3000670 ½"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	1¼"/300lbs auf Anfrage ¾"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	1½"/300lbs auf Anfrage 1"/300lbs ¹⁾ 3000670	2"/300lbs auf Anfrage 1¼"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	2½"/300lbs auf Anfrage 1½"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	3"/300lbs auf Anfrage 2"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	5"/300lbs auf Anfrage 3"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage
 ANSI Bund mit Losflansch nach ANSI 16.9 Typ A	Art.-Nr.	1"/300lbs 3000670 ½"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	1¼"/300lbs auf Anfrage ¾"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	1½"/300lbs auf Anfrage 1"/300lbs ¹⁾ 3000670	2"/300lbs auf Anfrage 1¼"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	2½"/300lbs auf Anfrage 1½"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	3"/300lbs auf Anfrage 2"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage	5"/300lbs auf Anfrage 3"/300lbs ¹⁾ auf Anfrage
 ANSI Vorschweißflansch nach ANSI B16.5	Art.-Nr.	1"/300lbs 1086743 ½"/300lbs ¹⁾ 1086714	1¼"/300lbs 1086716 ¾"/300lbs ¹⁾ 1086715	1½"/300lbs 1086718 1"/300lbs ¹⁾ 1086743	2"/300lbs 1086719 1¼"/300lbs ¹⁾ 1086716	2½"/300lbs 1086720 1½"/300lbs ¹⁾ 1086718	3"/300lbs 3000852 2"/300lbs ¹⁾ 1086719	5"/300lbs 3000853 3"/300lbs ¹⁾ 3000852
 Konzentrische Reduzierung nach ANSI B16.9	Art.-Nr.	1"-½"/300lbs 1086756	1¼"-¾"/300lbs 1086758	1½"-1"/300lbs 1086759	2"-1¼"/300lbs 1086761	2½"-1½"/300lbs 1086762	3"-2"/300lbs 3000956	3"-2"/300lbs 3000854
 Kryogene Rohrverschraubung mit Gegenstück	Art.-Nr.	DN 25 1086804	DN 25 1086805	DN 25 1086806	DN 50 3000893	DN 50 3000894		
 Johnston Kupplung	Das Grundsortiment ist für DN 25 verfügbar. Weitere Nennweiten liefern wir auf Anfrage.							
 T-Stück								
 Mechanische Entgasung								

¹⁾ Um die kleinere Flansch-Nennweite verwenden zu können, muss zuerst eine entsprechende Reduzierung angeschweißt werden.

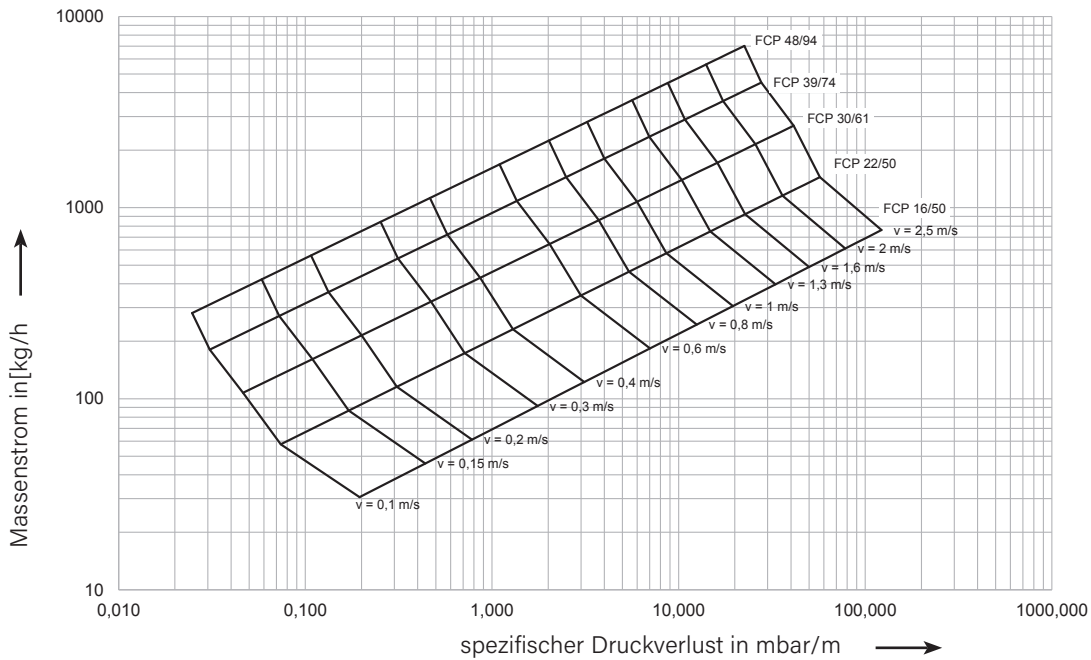
FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für LNG (flüssiges Methan)

Temperatur: -161 °C (112 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 422 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 116 µ Pa·s

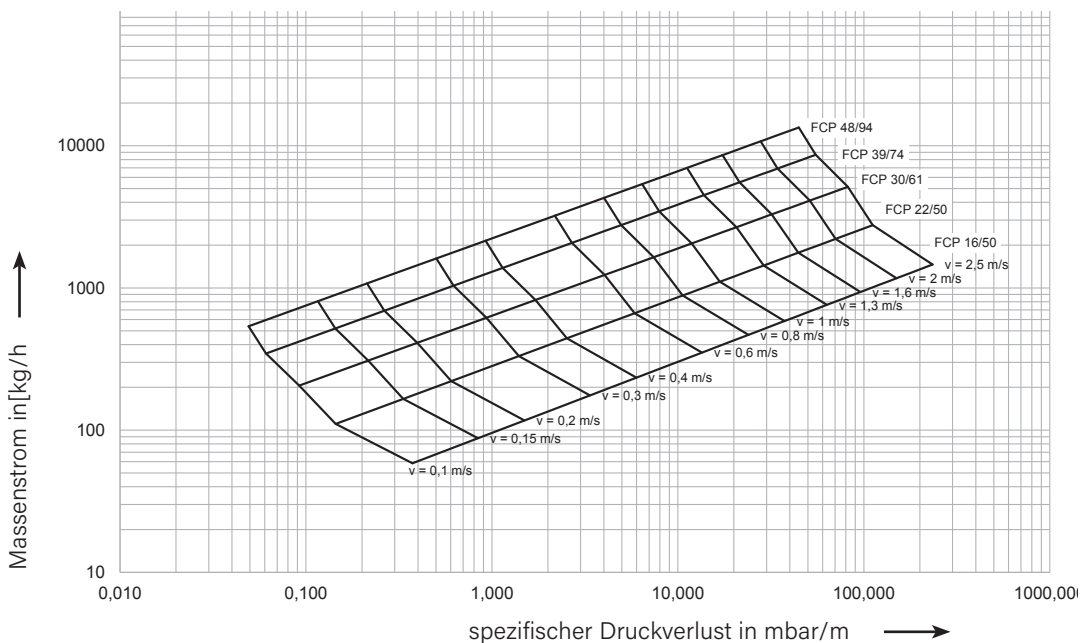
Beispiel:
 Rohr DN 25 (FCP 30/61)
 Massendurchfluss 1500 kg/h, bei einer Geschwindigkeit von ca. 1.4 m/s ist der Druckverlust 12 mbar/m



Druckverlustdiagramm für LN₂ (flüssiger Stickstoff)

Temperatur: -196 °C (77 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 808 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 163 µ Pa·s

Beispiel:
 Rohr DN 25 (FCP 30/61)
 Massendurchfluss 2000 kg/h, bei einer Geschwindigkeit von ca. 1 m/s ist der Druckverlust 11 mbar/m



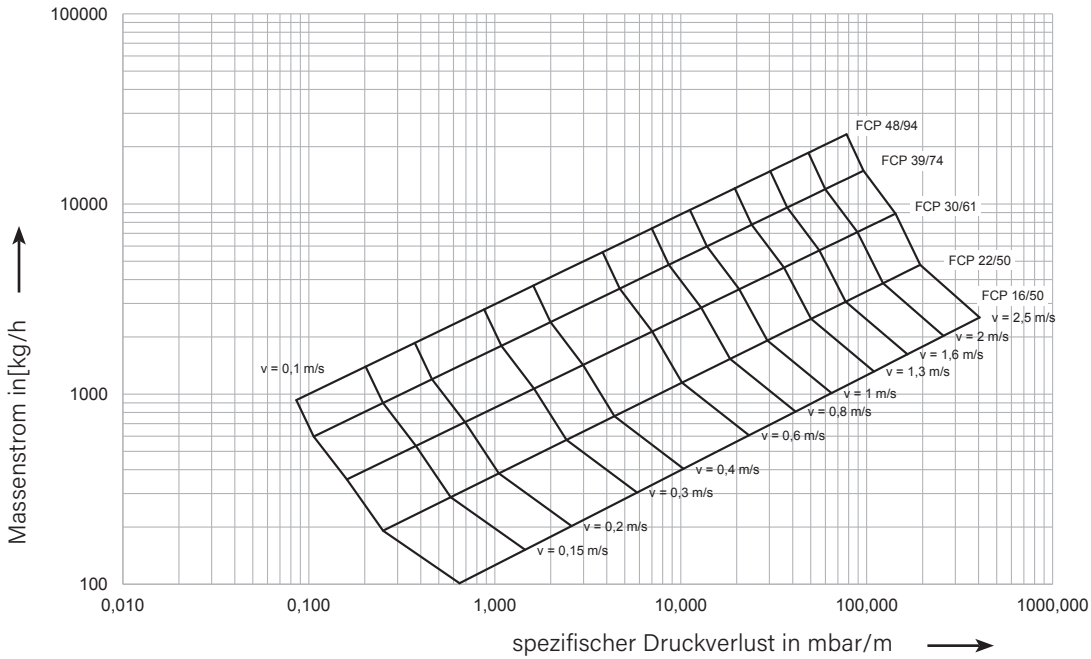
FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für LAr (flüssiges Argon)

Temperatur: -186 °C (87 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 1398 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 264 µ Pa·s

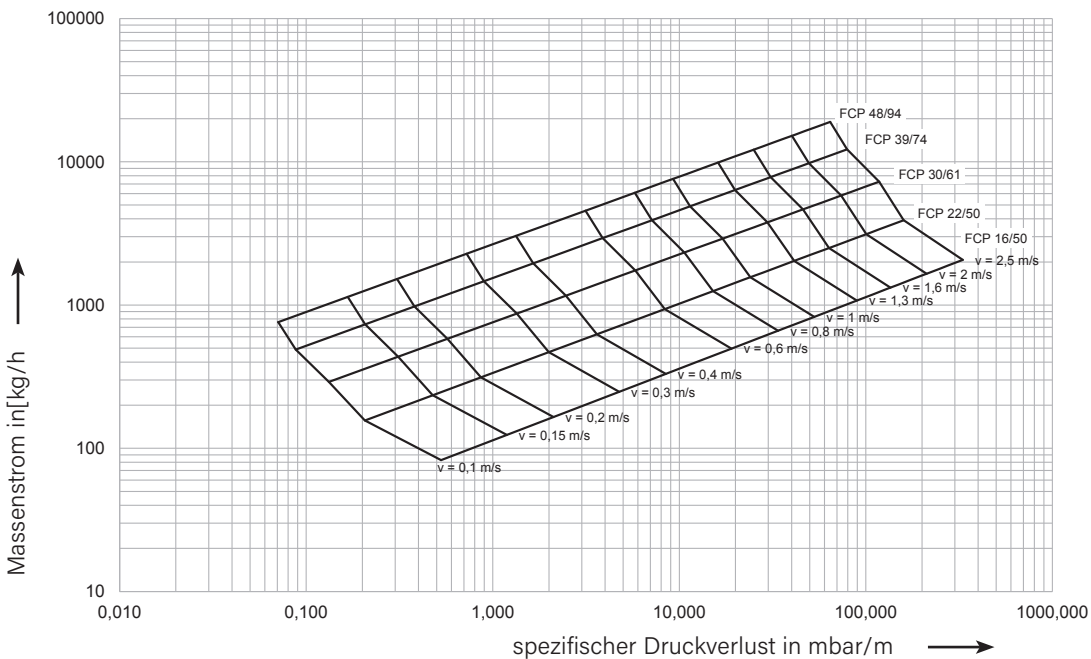
Beispiel:
 Rohr DN 20 (FCP 22/50)
 Massendurchfluss 1300 kg/h, bei einer Geschwindigkeit von ca. 0.63 m/s ist der Druckverlust 11 mbar/m



Druckverlustdiagramm für LOX (flüssiger Sauerstoff)

Temperatur: -183 °C (90 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 1143 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 196 µ Pa·s

Beispiel:
 Rohr DN 32 (FCP 39/74)
 Massendurchfluss 4500 kg/h, bei einer Geschwindigkeit von ca. 0.92 m/s ist der Druckverlust 10 mbar/m



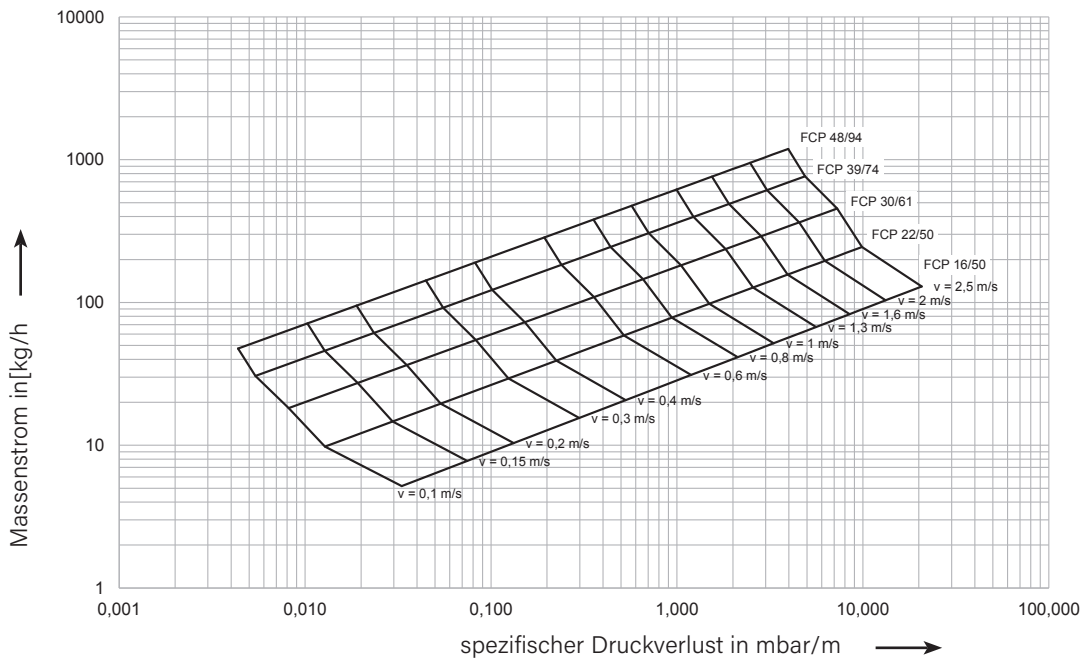
FLEXWELL® CRYO PIPE – Rohrsystem für kryogene Gase

Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für LH₂ (flüssiger Wasserstoff)

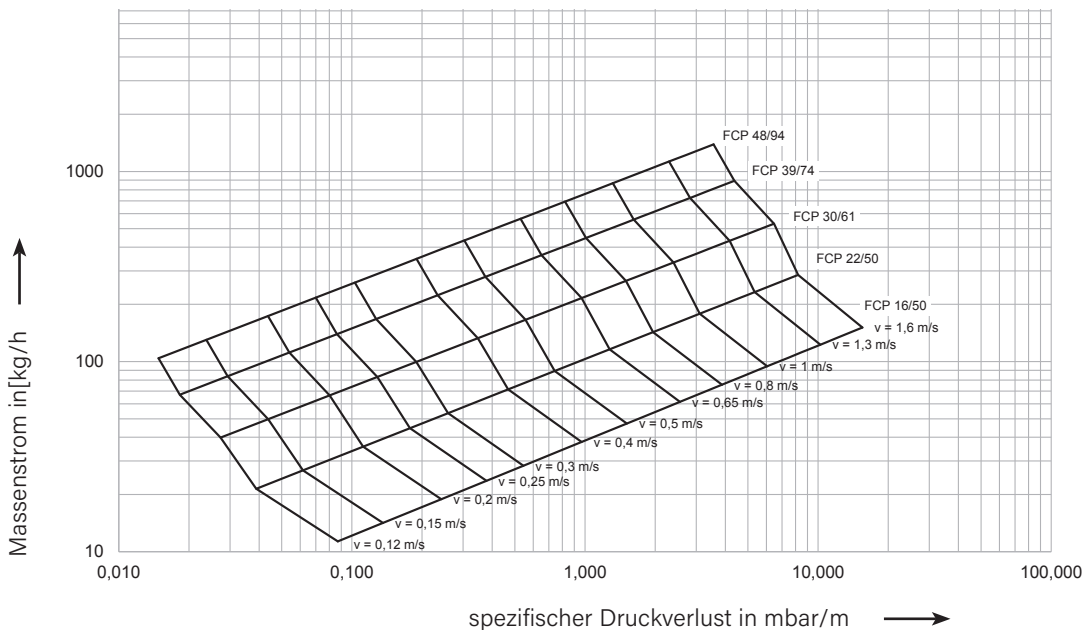
Temperatur: -253 °C (20 K)
 Druck: 3 bar g (4 bar a)
 Dichte: 71,5 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 14 µ Pa·s

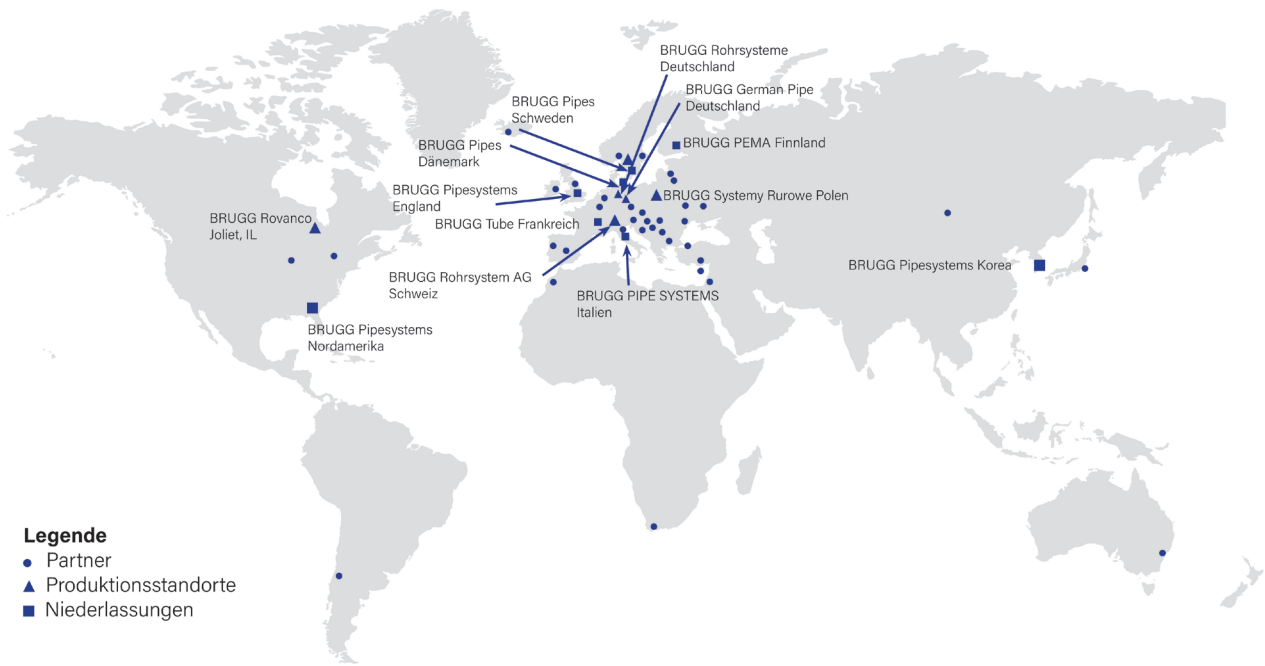
Beispiel:
 Rohr DN 15 (FCP 16/50)
 Massendurchfluss 50 kg/h, bei einer Geschwindigkeit von ca. 0.96 m/s ist der Druckverlust 3 mbar/m



Druckverlustdiagramm für LHe (flüssiges Helium)

Temperatur: -269 °C (4.2 K)
 Druck: 1 bar g (2 bar a)
 Dichte: 130 kg/m³
 Dynamische Viskosität: 3.4 µ Pa·s





- Legende**
- Partner
 - ▲ Produktionsstandorte
 - Niederlassungen



BRUGG
Pipes